

STUDI KEBERADAAN *SHALLOW GAS* DI LAPISAN BAWAH DASAR LAUT DAERAH X MENGGUNAKAN METODE SEISMIK

Rama Ashari, Nasrul Ihsan, Sulistiawaty

Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

Kampus UNM Parangtambung, Jln. Daeng Tata Raya, Makassar 90223

¹e-mail: ramaashari27@gmail.com

Abstract: *Study of the Existence of Shallow Gas at Seabed Underlay of Region X by Using Seismic Method.* Determine areas that are shallow gas is a very important thing in mining, especially in shallow waters. One method used to determine the presence of shallow gas are seismic methods. Seismic survey was conducted to determine the presence of shallow gas under the seabed area X by using the tool SES-2000 Light-Narrow-Beam Parametric Sub Bottom Profilers mounted on the boat and then made the recording to follow the path that has been made. The recordings of such tools in the form of cross-sectional images layer under the seabed area X. Of the 50 tracks that have been surveyed, chosen one of the track that there are many anomalies in the form of a basin that is closely related to the presence of shallow gas that track CR03. Basins of the track were analyzed using software Seissee. The analysis showed only a few areas that are shallow gas possibility that at Area 1, Area 3a and area 3b because the area there are 2 of the 4 characteristics that indicate the presence of shallow gas that each brightspot and acoustic masking.

Key words : *Shallow gas, marine seismic, brightspot, acoustic masking, polarity reversal, velocity push down*

Abstrak: *Studi Keberadaan Shallow Gas di Lapisan Bawah Dasar Laut Daerah X Menggunakan Metode Seismik.* Menentukan daerah yang terdapat *shallow gas* merupakan hal yang sangat penting dalam penambangan khususnya di laut dangkal. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui keberadaan *shallow gas* adalah metode seismik. Survei seismik dilakukan untuk mengetahui keberadaan *shallow gas* di bawah dasar laut daerah X dengan menggunakan alat SES-2000 *Light-Narrow-Beam Parametric Sub Bottom Profilers* yang dipasang pada perahu dan kemudian dilakukan perekaman mengikuti lintasan yang telah dibuat. Hasil rekaman dari alat tersebut berupa gambar penampang lapisan bawah dasar laut daerah X. Dari 50 lintasan yang telah disurvei, dipilih salah satu lintasan yang banyak terdapat anomali berupa cekungan yang erat kaitannya dengan keberadaan *shallow gas* yaitu lintasan Cr03. Cekungan-cekungan dari lintasan tersebut dianalisis menggunakan *software seissee*. Hasil analisis menunjukkan hanya beberapa Area yang kemungkinan terdapat *shallow gas* yakni pada Area 1, Area 3a dan Area 3b karena pada Area tersebut terdapat 2 dari 4 karakteristik yang mengindikasikan adanya *shallow gas* yakni masing-masing *brightspot* dan *acoustic masking*.

Kata Kunci: *Shallow gas, seismik laut, brightspot, acoustic masking, polarity reversal, velocity push down*

Sumber daya alam yang begitu melimpah di Indonesia membuat para investor berlomba-lomba untuk melakukan investasi berskala besar di suatu wilayah. Meskipun demikian, sumber daya alam juga perlu penanganan dan pengelolaan yang baik agar tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan sekitar. Salah satu contoh sumber daya alam yang banyak diincar oleh para investor adalah sumber daya alam mineral yang berada dalam perut bumi yakni emas, nikel, timah, dan logam mulia

lainnya serta minyak dan gas bumi. Beberapa contoh di atas membutuhkan metode yang sistematis mulai dari observasi, eksplorasi sampai eksploitasi.

Namun, kegagalan pada saat penambangan/pengeboran telah banyak terjadi sehingga mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Kecelakaan pada saat pengeboran sangat berbahaya, selain menyebabkan kerugian materi, hal tersebut juga dapat menyebabkan hilangnya nyawa pekerja tambang akibat kurangnya

informasi yang memadai. Salah satu penyebab dari kegagalan tersebut adalah terdapatnya *shallow gas* dilokasi pengeboran. *Shallow gas* atau gas dangkal merupakan gas yang umum dijumpai pada sedimen dasar laut. Gas dangkal ini biasanya merupakan hasil dari dekomposisi material organik yang terkandung dalam sedimen oleh bakteri. Pada tahap awal pembentukan, gas yang dihasilkan akan terikat dalam air pori. Jika gas tersebut terlarut sudah lewat jenuh, maka gas yang kemudian terbentuk akan dapat bermigrasi sebagai gas bebas (Rice, 1981). Kehadiran *shallow gas* dapat menjadi suatu bencana atau resiko saat pengeboran dan juga dapat memberikan indikasi untuk cadangan hidrokarbon pada bagian yang lebih dalam.

Untuk mendeteksi keberadaan *shallow gas* khususnya di daerah laut dangkal, metode seismik adalah metode yang paling tepat, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Bayu (2013) dengan memetakan delinasi penyebaran *shallow gas* secara horisontal menggunakan metode seismik. Survei seismik merupakan antisipasi yang utama dilakukan sebelum pengeboran sumur eksplorasi dan pemasangan konstruksi penambangan di lokasi tambang. Menurut Bayu (2013), data seismik dapat memberikan informasi yang berguna bagi industri pertambangan untuk lebih menghindari bahaya *shallow gas* agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti kerugian materi dan kehilangan nyawa. Metode seismik refleksi merupakan metode yang cukup akurat untuk mengetahui karakteristik dasar laut, seperti ketebalan dan volume endapan sedimen dasar laut, struktur dasar laut dan kedalaman suatu perairan (Susilawati, 2004). Dari rekaman data seismik refleksi tersebut telah dapat diinterpretasi secara langsung daerah yang terdapat *shallow gas*. Menurut Hasanuddin (2005), metode seismik refleksi terbagi atas dua yaitu metode seismik dangkal dan metode seismik dalam. Seismik dangkal (*shallow seismic reflection*) biasanya diaplikasikan untuk

eksplorasi batubara dan bahan tambang lainnya. Sedangkan seismik dalam, digunakan untuk eksplorasi daerah prospek minyak dan gas bumi.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas dilakukan penelitian menggunakan metode seismik refleksi dangkal di daerah X, karena menitikberatkan kepada resolusi tinggi untuk dapat melihat struktur lapisan bawah dasar laut di daerah tersebut. Kemudian dari data seismik tersebut dapat diinterpretasi keberadaan *shallow gas* di daerah X.

METODE

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat pengambilan data seismik adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama

Tahap pertama penelitian ini dilakukan observasi dan pembuatan peta wilayah survei lapisan bawah laut. Peta wilayah survei yang digunakan dibuat menggunakan *hidropro* yang mampu menjadi navigasi dalam pengambilan citra lapisan bawah laut.

2. Tahap kedua

Tahap kedua dilakukan perangkaian alat pada kapal sesuai dengan prosedural kemudian survei kedalaman laut dengan menggunakan alat sederhana yang memiliki massa besar sehingga di dalam air alat tetap dapat vertikal ke atas tidak terbawah arus air laut sehingga hasil pengukuran yang lebih akurat.

3. Tahap ketiga

Tahap ketiga merupakan tahap pengambilan data tampilan lapisan bawah laut dengan mengoperasikan alat SES-2000 *Light-Narrow-Beam Parametric Sub Bottom Profilers*.

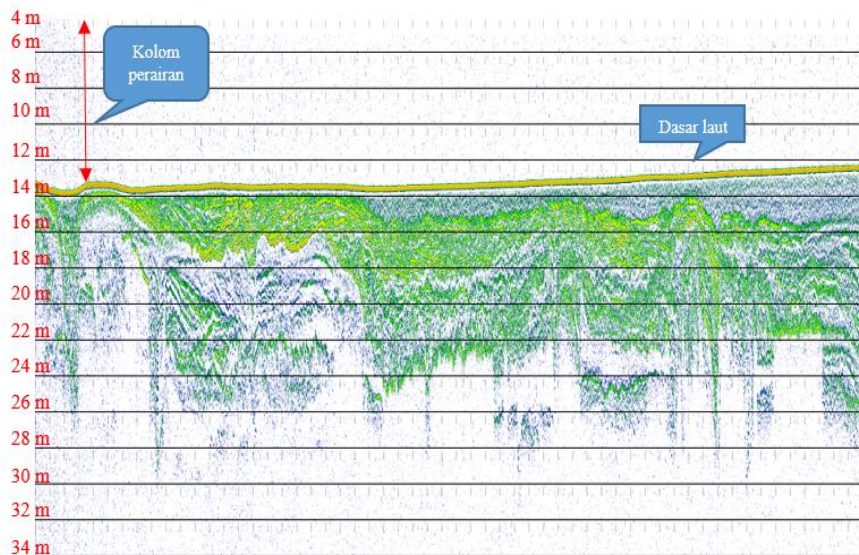
4. Tahap keempat

Pengolahan data seismik, dari 50 lintasan yang telah disurvei, dipilih salah satu lintasan yang banyak terdapat anomali-anomali berupa cekungan yang erat kaitannya dengan keberadaan *shallow gas*. Kemudian dianalisis menggunakan *software* seisee. Data dari hasil

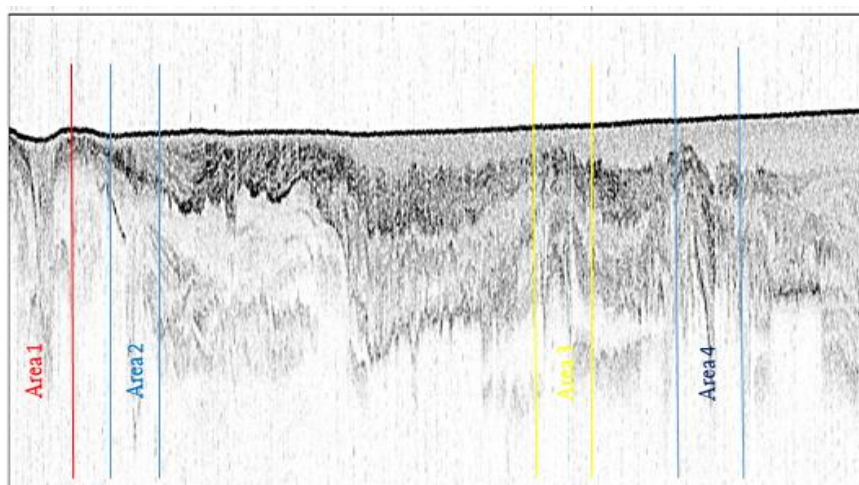
survei berupa data dalam format SEG-Y. Buka data tersebut pada *software* Seisee selanjutnya pilih trace yang akan diteliti dan simpan dalam bentuk *Trace Sample Teks File*. *Trace* seismik adalah data seismik yang terekam oleh satu perekam. *Trace* seismik mencerminkan respon dari medan gelombang elastik terhadap kontras impedansi akustik (reflektivitas) pada batas lapisan batuan sedimen yang satu dengan batuan sedimen yang lain. Data tersebut dibuka pada program Excel untuk diambil amplitudo dan waktu kemudian diplot grafiknya. Setelah itu penampang dianalisis terkait informasi keberadaan *shallow gas*.

HASIL DAN DISKUSI

Terdapat 50 lintasan yang telah disurvei pada daerah X, namun hanya diambil salah satu lintasan untuk dianalisis keberadaan *shallow gas* yakni lintasan Cr03. Lintasan tersebut dipilih karena terdapat beberapa anomali berupa cekungan yang erat kaitannya dengan keberadaan *shallow gas*, lintasan Cr03 juga merupakan salah satu lintasan terpanjang dari semua lintasan yang telah disurvei. Gambar 1 adalah penampang seismik pada lintasan Cr03 yang telah difilter, memperlihatkan bahwa jarak dari permukaan ke dasar laut berkisar antara 12 hingga 14 meter.



Gambar 1. Penampang Seismik pada Lintasan Cr03



Gambar 2. Penampang Seismik Hasil Pengolahan Data pada Lintasan Cr03 Menggunakan *Software* Seisee.

Setelah diolah menggunakan *seisec*, penampang seismik telah dapat memperlihatkan bidang-bidang batas pelapisan bawah dasar laut sehingga mempermudah mengidentifikasi adanya patahan-patahan dan cekungan yang erat kaitannya dengan keberadaan *shallow gas*. Pada gambar 4.2, telah diidentifikasi beberapa cekungan-cekungan yang dimana dapat dicurigai adanya *shallow gas*. Cekungan tersebut dikelompokkan menjadi area 1, area 2, area 3, dan area 4. Anomali-anomali berupa cekungan tersebut kemudian dianalisa *shallow gas*-nya menggunakan empat karakteristik dasar dari *shallow gas*, yakni *bright spot* yang ditandai dengan amplitudo tinggi dari hasil rekaman seismik dengan penggambaran yang kontras dibandingkan dengan daerah sekitarnya, *polarity reversal* atau pembalikan polaritas yang ditandai dengan penggambaran hasil rekaman seismik yang kontras impedansinya berkebalikan dengan daerah sekitar, *acoustic masking* biasanya dicirikan dengan tampilan seismik yang kabur atau *blur* dan *velocity push down* yang merupakan karakteristik dengan kolom gas tebal yang menyebabkan menurunnya kecepatan sehingga waktu tibanya lebih lama dibandingkan batuan sekitarnya, hal ini menyebabkan tampilan seismik yang melengkung ke bawah.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, keempat anomali yang terdapat pada lintasan Cr03 hanya ada dua area yang dapat dikategorikan sebagai *shallow gas* yakni pada area 1 karena pada area tersebut terdapat karakteristik *bright spot* dan diiringi dengan pelemahan amplitudo atau *acoustic masking* disekitarnya, hal ini menandakan bahwa pada area tersebut kemungkinan terdapat gas dengan *level* resiko sedang pada kedalaman 17,70 sampai 23,31 meter dibawah permukaan laut. Pada area 3 terdapat dua anomali yang berdekatan dengan masing-masing hasil rekaman menunjukkan gambar yang jelas dan terdapat karakteristik

bright spot yang diiringi dengan *acoustic masking* disekitarnya, hal ini menandakan bahwa kedua anomali tersebut merupakan gas dengan *level* resiko sedang pada kedalaman masing-masing anomali 14,11 sampai 31,42 meter di bawah permukaan laut dan 15,31 sampai 31,42 meter dari permukaan laut. Sedangkan anomali pada area 2 dan 4, tidak mungkin terdapat gas karena pada area tersebut masing-masing hanya terdapat satu dari empat karakteristik dari *shallow gas* yakni hanya terdapat *bright spot* yang terkontiniu membentuk sebuah lapisan, meskipun pada area 4 *bright spot* terputus namun hal ini bukan merupakan karakteristik yang indikasi adanya *shallow gas*. Kemungkinan pada anomali tersebut hanya terdapat patahan atau rekahan.

Dari hasil interpretasi data seismik, maka dapat dikelompokkan area-area tersebut berdasarkan indikasi keberadaan *shallow gas* pada masing-masing area yang terdapat pada lintasan Cr03.

Tabel 1. Deskripsi Interpretasi Data Seismik

Area	Jarak dari permukaan laut (m)	Indikasi Anomali <i>Shallow Gas</i>	Level Resiko	Keberadaan Gas
1	17,70 - 23,31	✓ <i>Brightspot</i> <i>Pembalikan Polaritas</i> <i>Pelemahan kecepatan</i> ✓ <i>Akustik masking</i> ✓ <i>Brightspot</i>	Sedang	Kemungkinan ada gas
2	15,18 - 16,87	<i>Pembalikan Polaritas</i> <i>Pelemahan kecepatan</i> <i>Akustik masking</i> ✓ <i>Brightspot</i>	Rendah	Tidak mungkin ada gas
3	14,11 - 31,44	✓ <i>Brightspot</i> <i>Pembalikan Polaritas</i> <i>Pelemahan kecepatan</i> ✓ <i>Akustik masking</i> ✓ <i>Brightspot</i>	Sedang	Kemungkinan ada gas
	15,31 - 31,44	<i>Pembalikan Polaritas</i> <i>Pelemahan kecepatan</i> ✓ <i>Akustik masking</i> ✓ <i>Brightspot</i>	Sedang	Kemungkinan ada gas
4	17,64 - 21,34	✓ <i>Brightspot</i> <i>Pembalikan Polaritas</i> <i>Pelemahan kecepatan</i> <i>Akustik masking</i>	Rendah	Tidak mungkin ada gas

Table 1 memperlihatkan dari keempat anomali pada lintasan Cr03 hanya ada tiga area yang dapat dikategorikan sebagai *shallow gas* yakni pada area 1, area 3a dan area 3b karena pada area tersebut terdapat karakteristik *bright spot* dan diiringi dengan pelemahan amplitudo atau *acoustic masking* disekitarnya, hal ini menandakan bahwa kedua pada area tersebut kemungkinan terdapat gas dengan *level* resiko sedang. Sedangkan anomali pada area 2 dan 4, tidak mungkin terdapat gas karena tidak memenuhi karakteristik dari *shallow gas*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- a. Kedalaman laut di daerah X berkisar antara 12 sampai 14 meter dibawah permukaan laut. Dari data yang telah diperoleh menunjukkan lapisan-lapisan bawah dasar laut pada daerah X yang teratur, namun terdapat beberapa anomali-anomali berupa cekungan dan patahan.
- b. Berdasarkan hasil interpretasi, anomali di setiap area hanya menunjukkan beberapa dari karakteristik seismik yang mencirikan keberadaan *shallow gas*, walaupun ada beberapa level yang hampir memenuhi semua karakteristik anomali seperti pada area 1, area 3a dan area 3b, sehingga berdasarkan level resiko atau tingkat kemungkinan bahayanya, semua level tidak menunjukkan level resiko yang cukup tinggi.

DAFTAR RUJUKAN

Rice, D.D., dan Claypool, G.E., 1981, Generation, Accumulation, and Resource of Biogenic Gas. AAPG Bulletin, 65:5-25.

Bayu, Andi. 2013. Deleniasi Penyebaran Shallow Gas Horizontal Menggunakan Metode Seismik 2D Resolusi Tinggi. Jurusan Fisika. FMIPA. Universitas Hasanuddin.

Susilawati. 2004. Seismik refraksi (dasar teori dan akuisisi data). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Fisika, Universitas Sumatera Utara. Medan. 50hlm.

Hasanudin, M. 2005. Teknologi seismik refleksi untuk eksplorasi minyak dan gas. Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, Jakarta. Oceana, 30:1-11.